تابع العمل | العمل الميكانيكي

$$dw = f_{ex} \cdot dA$$

القوة الخارجية

$$P_{ex} = \frac{f_{ex}}{S} \quad] \quad dw = P_{ex} \cdot dA$$

العمل $dw = -P_{ex} \cdot dv$ → الحجم

الضغط

$dw < 0 \Leftarrow dv > 0$

$dw > 0 \Leftarrow dv < 0$

$dw = 0 \Leftarrow dv = 0$

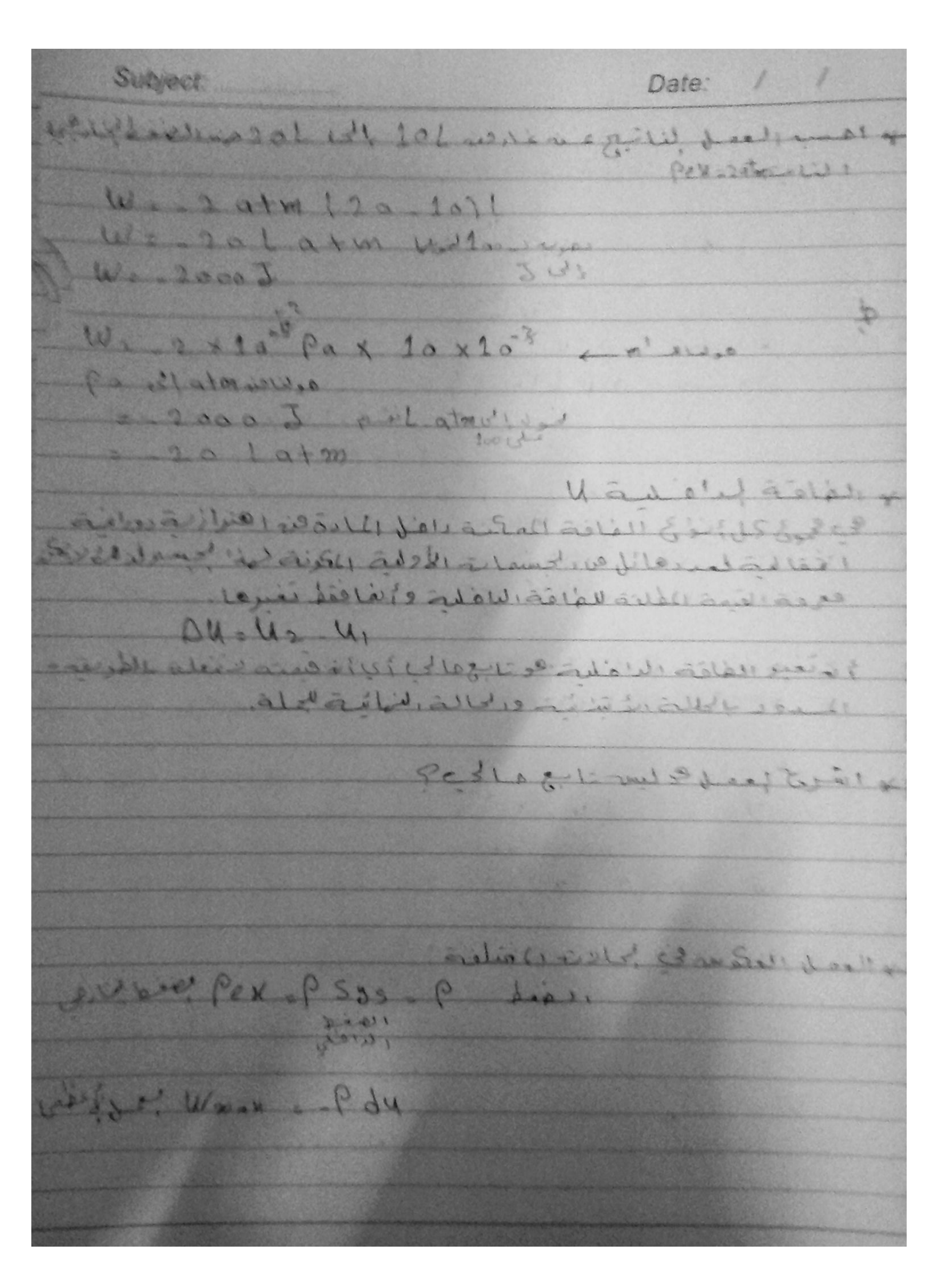
الضغط ثابت $P_{ex} = Const$

$$\int dw = -\int P_{ex} \cdot dv$$

$$\int_{x_1}^{x_2} dx = [x]_{x_1}^{x_2} = x_2 - x_1$$

$$W = -P_{ex} [v]_{v_1}^{v_2} \Rightarrow W = -P_{ex}(v_2 - v_1)$$

Scanned by CamScanner



Subject: Date: /   /

* احسب العمل الناتج عن تمدد من 10L الى 20L ضد ضغط خارجي ثابت
$P_{ex} = 2atm$

$W = -2\,atm\,(20 - 10)\,L$

$W = -20\,L\,atm$ نضرب بـ 100

$W = -2000\,J$ أي J

$W = -2 \times 10^{5}\,Pa \times 10 \times 10^{-3}\,m^3$ ← ...

Pa ... $1\,atm$ ...

$= -2000\,J$ ... $L\,atm$ ... على 100

$= -20\,L\,atm$

* الطاقة الداخلية U

هي مجموع كل أنواع الطاقة المختزنة داخل المادة من اهتزازية ودورانية وانتقالية ... الجسيمات ... المكونة لها ... لا يمكن معرفة القيمة المطلقة للطاقة الداخلية وإنما فقط تغيرها.

$\Delta U = U_2 - U_1$

* تغير الطاقة الداخلية هو تابع حالة أي أن قيمته لا تتعلق بالطريقة بل بالحالة الابتدائية والحالة النهائية للجملة.

* اشرح لماذا العمل ليس تابع حالة؟

* العمل العكوس في حالات مختلفة

الضغط: $P_{ex} = P_{sys} = P$ الضغط الداخلي (الضغط الخارجي)

العمل العكوس: $W_{rev} = -P\,dV$

Subject: .... Date: / /

1) بحجم ثابت

$W = 0 \leftarrow dV = 0$

2) الضغط ثابت

$$\int dW_{max} = -P \int_{V_1}^{V_2} dV$$

$$W_{max} = -P [V]_{V_1}^{V_2}$$

$$\therefore W_{max} = -P(V_2 - V_1)$$

$$\therefore W_{max} = -nR(T_2 - T_1)$$

3) العمل عند درجة حرارة ثابتة

$T = const$

عملية بدرجة حرارة ثابتة حسب بويل وماريوط فإن ضغط كتلة معينة من غاز يتناسب عكسياً مع حجم عند ثبات درجة الحرارة

$$W = -\int P\, dV$$

$$P = \frac{nRT}{V}$$

$$W = -nRT \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V}$$

$$W = -nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$$

• درجة الحرارة القياسية

درجة حرارة مختبرية

$T = 0C^{\circ}$ $P = 1atm$

$T = 25C^{\circ}$ $P = 1atm$

العمل عند درجة حرارة ثابتة

فرض ط

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1}{P_2} \quad (n, T)$$

ثبوت درجة الحرارة

$$W = -nRT \ln \frac{P_1}{P_2}$$

$$W = -2,303\, nRT \log \frac{P_1}{P_2}$$

4) عند ضغط ودرجة حرارة ثابتة

تفاعلات = تكوينات غازية

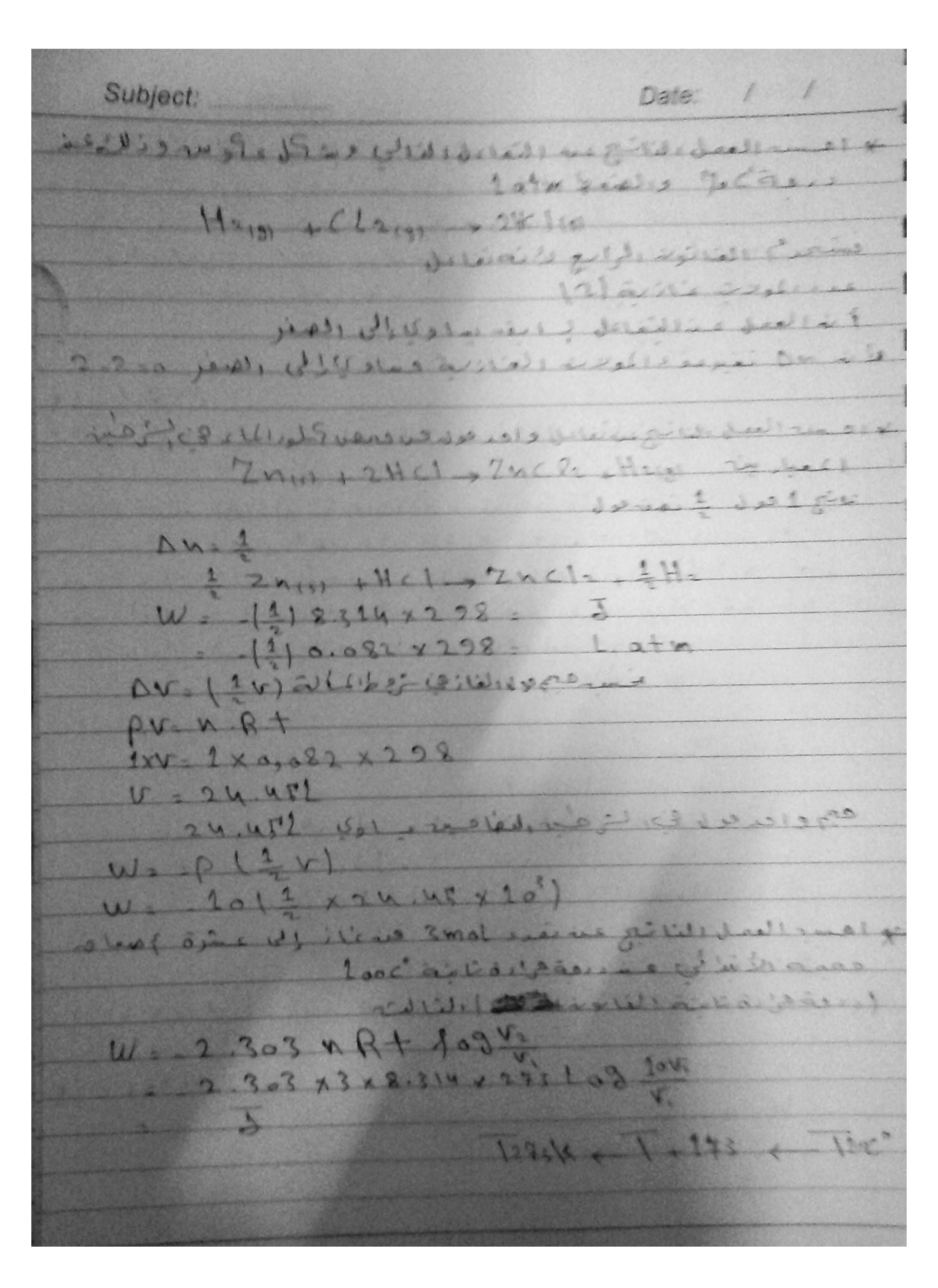
$W = -\Delta nRT$ ← ط

• عند حدوث تفاعل يزداد الحجم

$$W = -P \int_{V_1}^{V_2} dV$$

$$= -P(V_2 - V_1)$$

Scanned by CamScanner



Subject: Date: / /

* احسب العمل الناتج من التفاعل التالي عند كل من ... الضغط

25°C والضغط 1 atm

$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$

يستخدم المعادلة الرابعة للتفاعل

عدد المولات الغازية (2)

أي العمل من التفاعل يساوي إلى الصفر

لأن عدد مولات الغازية متساوية إلى الصفر 2 = 2

* احسب العمل الناتج من تفاعل مول واحد من الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك في إناء مفتوح

$Zn_{(s)} + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_{2(g)}$ الضغط 1 atm

ينتج 1 مول ... $\frac{1}{2}$ مول

$\Delta n = \frac{1}{2}$

$\frac{1}{2} Zn_{(s)} + HCl \rightarrow \frac{1}{2} ZnCl_2 + \frac{1}{2} H_2$

$W = -(\frac{1}{2})\ 8.314 \times 298 =$ J

$= -(\frac{1}{2})\ 0.082 \times 298 =$ L atm

$\Delta V = (\frac{1}{2} V)$ حجم ... الغاز في الظروف القياسية

$PV = nRT$

$1 \times V = 1 \times 0.082 \times 298$

$V = 24.45L$

حجم واحد مول في الظروف القياسية يساوي 24.45L

$W = -P(\frac{1}{2} V)$

$W = -101(\frac{1}{2} \times 24.45 \times 10^{3})$

* احسب العمل الناتج عند تمدد 3mol من غاز إلى عشرة أضعاف حجمه الأصلي عند درجة حرارة ثابتة 100°C

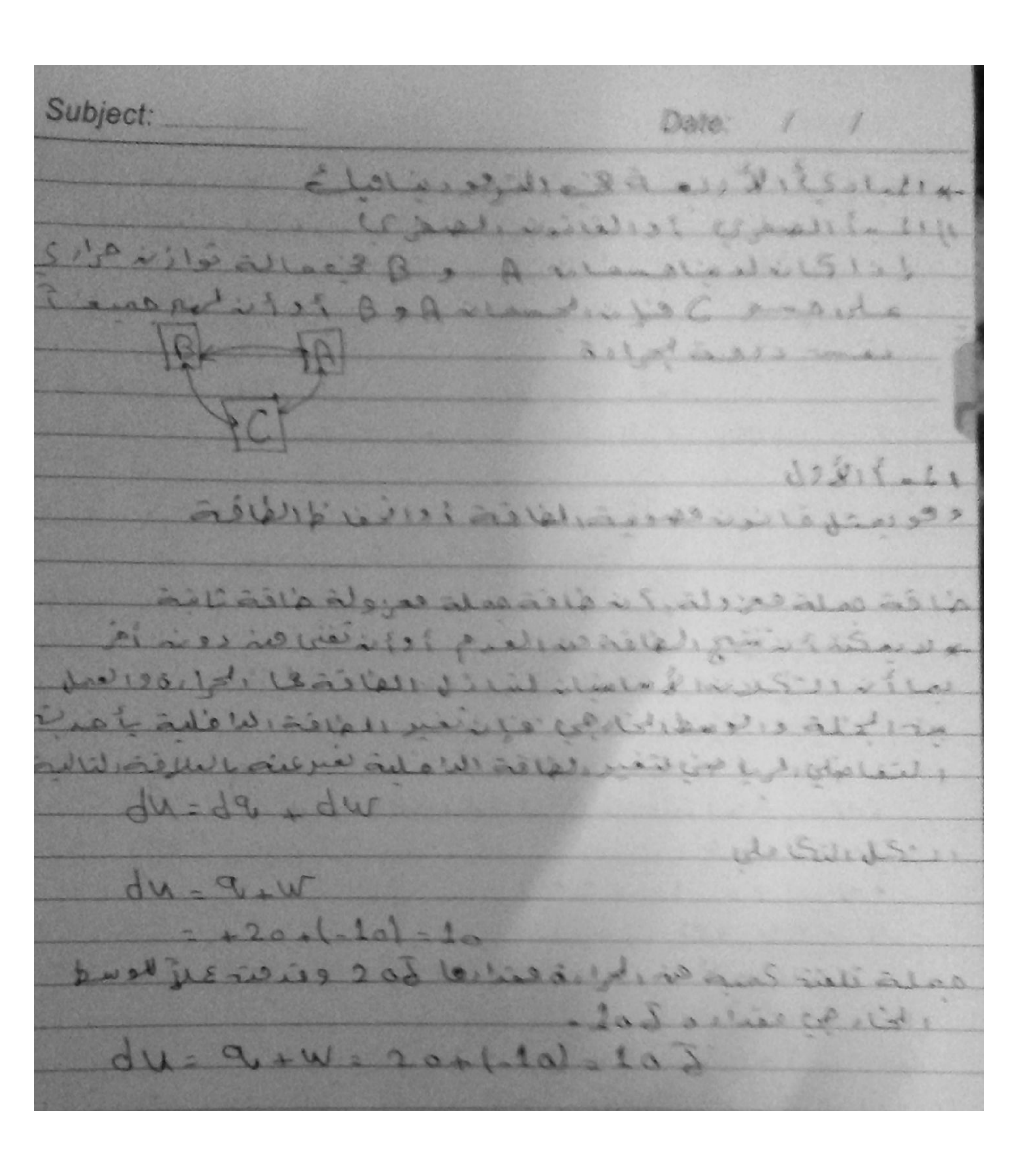
(درجة حرارة ثابتة ... الثالثة)

$W = -2.303\ nRT \log \frac{V_2}{V_1}$

$= -2.303 \times 3 \times 8.314 \times 373 \log \frac{10V_1}{V_1}$

$=$ J

$1273K \leftarrow T + 273 \leftarrow 100°C$



Subject: Date: / /

* القانون الصفري في علم الديناميكا الحرارية

يسمى القانون الصفري أو القانون الصفري

إذا كان الجسمان A و B في حالة توازن حراري

مع جسم C فإن الجسمان A و B أيضاً في حالة

بنفس درجة الحرارة

القانون الأول

وهو يمثل قانون حفظ الطاقة أو انحفاظ الطاقة

الطاقة عملة محولة لأن الطاقة عملة محولة الطاقة ثابتة

ولا يمكن أن تنشأ الطاقة من العدم أو أن تفنى

بما أن الأساسان لتبادل الطاقة هما الحرارة والعمل

بين النظام والوسط الخارجي فإن تغير الطاقة الداخلية يأخذ

الشكل الرياضي تغير الطاقة الداخلية يعبر عنه بالعلاقة التالية

$$dU = dq + dw$$

بالشكل التالي

$$dU = q + w$$

$$= +20 + (-10) = 10$$

عملية تلقت كمية من الحرارة مقدارها 20J وبذلت شغل على الوسط

الخارجي مقداره 10J.

$$dU = q + w = 20 + (-10) = 10\,J$$